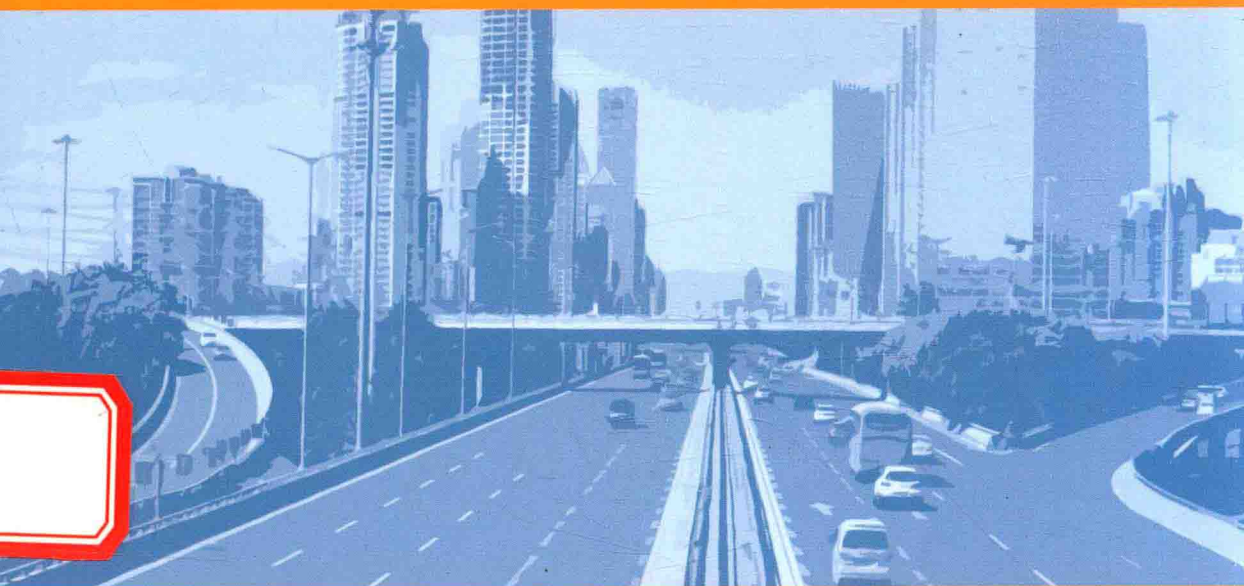


高等学校交通运输与工程类专业规划教材

交通组织设计

Traffic Organization Design

张水潮 季彦婕 编 著
施斌峰 宛 岩



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.

高等学校交通运输与工程类专业规划教材

Traffic Organization Design

交通组织设计

张水潮 季彦婕 编著
施斌峰 宛 岩



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.

内 容 提 要

本书共包括九章,内容包括绪论、交通组织设施及设置原则、交通调查与分析、道路交通组织设计、常规公共交通组织设计、交通枢纽交通组织设计、停车场库交通组织设计、指路系统设计、交通组织设计方案评价。

本书主要作为交通工程专业的本科生教材,也可供从事交通组织设计与管理人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

交通组织设计 / 张水潮等编著. — 北京:人民交通出版社股份有限公司, 2016.7

ISBN 978-7-114-12952-0

I. ①交… II. ①张… III. ①交通运输管理—高等学校—教材 IV. ①U491

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 152864 号

高等学校交通运输与工程类专业规划教材

书 名: 交通组织设计

著 者: 张水潮 季彦婕 施斌峰 宛 岩

责任编辑: 刘永超 李 娜

出版发行: 人民交通出版社股份有限公司

地 址: (100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址: <http://www.ccpres.com.cn>

销售电话: (010)59757973

总 经 销: 人民交通出版社发行部

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京市密东印刷有限公司

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 12.5

字 数: 304 千

版 次: 2016 年 7 月 第 1 版

印 次: 2016 年 7 月 第 1 次

书 号: ISBN 978-7-114-12952-0

定 价: 30.00 元

(有印刷、装订质量问题的图书由本公司负责调换)

前言

FOREWORDS

随着机动车保有量的持续快速增长,各大城市交通设施的供给与交通需求之间的矛盾日益突出,由此导致的是“行车难”和“停车难”问题越来越严重,已经成为困扰各大城市可持续发展的重大民生问题。解决城市交通问题,需要采取“疏”与“堵”两方面相结合的方式。“堵”是指采取各类调控措施,减少交通需求的总量;“疏”则是指通过建设和管理两个层面来提高交通设施供给的总量,建设层面主要为新建或扩建各类道路、枢纽和停车设施,管理层面则主要为采取各种交通组织优化措施,提高交通设施的承载能力和服务水平。由此可见,交通组织设计工作在解决城市交通问题中有着极为重要的作用。随着交通问题的日益严重,各大城市对交通组织设计工作的重视程度也在逐渐提高。

交通组织设计,也被称为交通设计或交通组织优化,是指利用系统工程的理论方法和交通工程的技术手段,对相关交通设施的交通流向、功能布局、管理控制等内容进行优化设计,实现人、车、设施的充分融合,在保证交通安全的前提下,最大限度地发挥各类交通设施的承载能力和服务水平。本书之所以称为交通组织设计,是因为笔者认为,在“交通设计”中增加“组织”两字,更能体现交通组织设计工作的理念性,也更能体现交通组织设计工作是对交通设施运行组织的优化和交通管理的优化。

理想的交通组织设计工作涉及了城市规划设计、交通设施工程设计和交通管

理三个领域的知识。就拿道路交通组织设计来说,道路交通组织设计是从道路规划开始,贯穿于城市规划、道路方案设计、初步设计、施工图设计以及道路交通管理的整个阶段。它为道路设计提供了交叉口的形式、道路进出口的设置、路段的单双向交通,为交通标志的设置、交通管理以及道路所划分的每一个单元的建筑开口的选择提供可靠的依据,根据交通组织设计的成果来建设、管理道路,使交通流更均衡合理地利用道路资源,既可避免道路资源的浪费,也可避免因路段或节点的道路资源缺少而造成交通拥堵。传统的道路设计工作往往专注于依据相关规范进行道路几何设计和工程设计,而影响道路使用的重要因素——道路交通组织设计却没有得到足够的重视,在道路建成使用过程中,管理部门对整个区域路网又缺乏宏观管理的理念,只有当道路上出现交通拥堵时,才会给予重视,但此时的交通改善工作费时费力,且收效甚微。因此,交通设施中的交通组织设计犹如结构工程中的建筑设计,是交通设施充分发挥作用的重要基础。

交通组织设计是一个较新的概念,在我国始于20世纪80年代中期,但其理论与方法体系的形成并逐步普及还是在21世纪初,特别是随着《城市道路交通设计指南》《交通设计》《道路交通组织优化》《道路交通实战案例》等相关专著和教材的出版,国内部分专家和学者开始系统地介绍交通组织设计方面的相关理论和技术方法,并开始在国内城市进行了实施应用。近年来,国内开设交通工程相关专业的高校均开设了《交通设计》的课程,但目前国内有关交通组织设计的教材仅有同济大学杨晓光教授主编的《交通设计》一本。因此,为丰富国内交通组织设计方面的教材,便于不同层面的教学使用,本书作者在多年交通组织设计课程教学的基础上,整合目前国内外有关交通组织设计的最新研究成果,借鉴现行规范和标准中有关交通组织设计的内容和要求,并充分融入作者多年来在相关研究工作和工程实践中的成果、经验和案例,编著了《交通组织设计》讲稿,并在试用后成稿出版。


本书的章节框架和内容选择由宁波工程学院交通学院的张水潮副教授负责,主要编著人员为宁波工程学院交通学院的张水潮、宛岩、周明妮,东南大学交通学院的季彦婕副教授,宁波市公安局交通警察局道路秩序处的施斌峰高级工程师,具体分工如下:第一、二章由张水潮编写,第三章由季彦婕编写,第四章由张水潮、施斌峰编写,第五章由张水潮、周明妮编写,第六章由宛岩编写,第七章由张水潮、

季彦婕编写,第八章由张水潮、施斌峰编写,第九章由季彦婕编写。

本教材在编写过程中,参考了国内外大量的书籍、文献,在此谨向各位作者表示衷心的感谢!东南大学任刚教授和宁波工程学院杨仁法教授认真审阅了本书初稿,并提出了许多中肯的意见和建议,在此表示感谢!

由于交通组织设计在我国仍是一个较新的研究和应用领域,加之作者水平有限,书中定有不少不足之处,恳请广大读者批评指正!

电子邮箱:zhangsc2588509@126.com



2016年6月于宁波

目录

CONTENTS

第一章 绪论	1
第一节 交通组织设计的概念	1
第二节 交通组织设计的发展历程	2
第三节 交通组织设计的主要内容及工作流程	2
习题	4
第二章 交通管理设施的分类及设置原则	5
第一节 概述	5
第二节 常规交通管理设施	6
第三节 智能交通管理设施	26
习题	36
第三章 交通调查与分析	37
第一节 概述	37
第二节 基础资料调查与分析	37
第三节 静态交通信息调查与分析	39
第四节 动态交通信息调查与分析	41
习题	45
第四章 道路交通组织设计	46
第一节 概述	46
第二节 区域交通组织设计	47
第三节 片区交通组织设计	51
第四节 路段交通组织设计	60
第五节 交叉口交通组织设计	70

习题	100
第五章 常规公交交通组织设计	102
第一节 概述	102
第二节 公交停靠站交通组织设计	104
第三节 公交专用通道交通组织设计	112
第四节 公交优先信号控制策略	119
习题	121
第六章 交通枢纽交通组织设计	122
第一节 概述	122
第二节 对外交通枢纽交通组织设计	125
第三节 轨道交通枢纽交通组织设计	129
习题	138
第七章 停车场库交通组织设计	139
第一节 概述	139
第二节 路外停车场交通组织设计	142
第三节 路内停车场交通组织设计	150
第四节 停车诱导系统设计	154
习题	158
第八章 指路系统设计	159
第一节 概述	159
第二节 一般城市道路指路系统设计	162
第三节 高速公路指路系统设计	167
第四节 快速路指路系统设计	174
第五节 旅游指路系统设计	178
习题	183
第九章 交通组织设计方案评价	184
第一节 评价工作流程	184
第二节 评价目标体系与评价指标	186
第三节 交通组织设计方案的综合评价方法	186
参考文献	188

第一章

绪论

【学习目的与要求】

本章学习的目的是了解交通组织设计的基本概念、研究对象和 workflows。学习要求是了解交通组织设计的发展历程,掌握交通组织设计的主要内容,掌握道路交通组织设计、常规公共交通组织设计、交通枢纽交通组织设计、停车场库交通组织设计和指路系统设计等工作的基本内涵。

第一节 交通组织设计的概念

交通组织设计是指运用系统工程原理和交通工程技术,从工程设计和运行组织两个层面,对各级道路、交通枢纽、停车场库等交通设施的交通流向、功能布局、管理控制等内容进行优化设计,实现人、车、设施的融合,在保证安全的前提下,最大限度地发挥各类交通设施的承载能力和服务水平。

工程设计层面的交通组织设计主要针对新建交通设施而言,是指在交通设施的工程设计阶段,便引入交通组织设计的理念,使得交通设施在建成使用后能更为安全、有序、高效地运行;运行组织层面的交通组织设计主要针对既有交通设施而言,是指对于某些已经建成使用但交通问题较为突出的设施,通过交通组织的优化设计,必要时辅以相关工程改造,以此提高既有设施的利用率。由此可见,无论是工程设计层面的交通组织设计还是运行组织层面的交通

组织设计,均是提高交通设施承载能力和服务水平的重要措施,也是缓解城市交通拥堵的有效手段。本书所介绍的交通组织设计主要是以城市交通为研究对象。

第二节 交通组织设计的发展历程

国外城市较早就开始利用交通组织优化来缓解交通拥堵现象,法国巴黎在1906年就有实施单向交通的实例,20世纪初,在巴黎当时的4333条道路中有1400多条道路实施了单向交通;在日本,大阪市有38%的道路也都实施了单向交通;而伦敦的中心区几乎全部是单行线;前苏联、新加坡、泰国等地也都大量实施单行交通。同时,自20世纪70年代起,国外城市开始采取车辆限行的办法来管理交叉口,如在英国,处理右转(英国左侧行驶)车流的方式是采用“T”转弯(直行→掉头→左转)、“Q”转弯(直行→左转→左转→左转→直行)和“G”转弯(直行→左转→左转→左转→直行);在法国,在一些主要交叉口处,只允许直行,严禁左转,为了保证主干道的通畅,甚至采取封闭和主干道相连接的交叉口,形成一个完全密封式的干道。

相对而言,交通组织设计工作在国内开展得比较晚。20世纪80年代中期,随着城市汽车保有量的迅速增加,道路通行能力逐渐不能适应小汽车保有量的增长,开始出现交通拥堵现象,这种情况下,相关城市开始采用一些交通组织的方法来缓解局部的交通拥堵。20世纪90年代以后,国内开始逐步研究相关交通组织方法来解决城市问题。但交通组织设计的相关理念和方法真正形成系统并开始普及还是在21世纪初,特别是“畅通工程”实施以来,交通组织设计工作开始影响我国城市交通系统的建设与改善。近年来,随着城市交通问题的日益严重,交通组织设计工作受到了前所未有的重视,交通组织设计在城市交通发展中也正在发挥更为重要的作用。

第三节 交通组织设计的主要内容及工作流程

一、交通组织设计的主要内容

1. 道路交通组织设计

道路交通是城市交通中的重要组成部分,目前城市交通拥堵也主要集中在各级道路上,因此,道路交通组织设计是交通组织设计中的重中之重。道路交通组织设计主要从区域、片区、路段和交叉口四个由大到小的层面,对各车种、各流向的交通流优化分配通行权,达到道路交通安全、有序、畅通的目的。

2. 常规公交交通组织设计

鉴于公交优先是解决城市交通拥堵的根本途径,常规公交又是城市公共交通系统中的主体,因此,常规公交交通组织设计是实现公交优先的重要保障。常规公交交通组织设计主要包括公交中途停靠站交通组织设计、公交专用车道交通组织设计和公交信号优先控制策略设计三方面的内容。

3. 交通枢纽交通组织设计

交通枢纽是城市内部交通与城市对外交通衔接、城市内部各交通方式之间转换的重要场

所,交通枢纽运行得高效与否将直接影响城市交通的整体运行。交通枢纽交通组织设计主要包括对外交通枢纽交通组织设计和城市内部公共交通枢纽交通组织设计两方面的内容。

4. 停车场库交通组织设计

“停车难”问题是与“行车难”问题类似的典型城市交通问题,且在某种程度上,正是因为“停车难”而进一步加剧了“行车难”。停车场库的交通组织设计可提高停车场库的使用效率、减少静态交通对动态交通的影响,主要包括路外停车场交通组织设计、路内停车场交通组织设计和停车诱导系统设计等内容。

5. 指路系统设计

指路系统设计的目的是为了让交通参与者能更方便地找到各级道路、重要场所、交通枢纽、停车设施等出行的目的地,主要包括一般城市道路指路系统设计、高速公路指路系统设计、城市快速路指路系统设计和旅游指路系统设计。本部分加入了高速公路指路系统设计的内容,这是因为随着城市的扩张,不少高速公路已经成为穿城公路或是临近中心城区,高速公路指路系统设计是保证驾驶人能顺利进出高速公路,也是城市交通与对外交通衔接的重要内容。

二、交通组织设计工作的一般流程

与一般的城市交通规划设计工作类似,交通组织设计工作一般可分为现状交通调查与分析、交通组织方案设计、交通组织方案评价三部分内容与流程,其基本工作流程如图 1-1 所示。

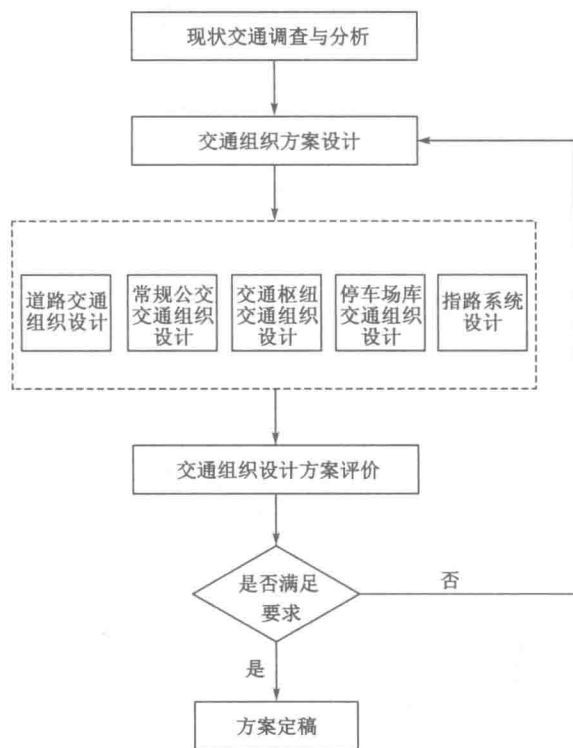


图 1-1 交通组织设计工作一般流程

习题

1-1 试对照建筑设计与建筑工程之间的关系,分析交通组织设计与交通设施之间的关系。

1-2 简述交通组织设计在城市交通管理中的地位和作用。

第二章

交通管理设施的分类及设置原则

【学习目的与要求】

本章学习的目的是了解交通管理设施的分类及相应的设置原则。学习要求是了解交通管理设施规范设置的重要性,掌握常规交通管理设施的分类、设置要点和设置原则,掌握智能交通管理设施的分类及相应的设置方法。

第一节 概 述

交通管理设施是指在既有的道路上,为保障道路交通安全、有序、畅通,设立的诸如交通标志、交通标线、隔离栏、信号灯、电子警察监控系统、交通诱导系统等设施,具有维护交通秩序、保证道路畅通安全、减少交通事故发生等功能。

交通管理设施是交通管理部门进行交通管理和控制的主要设施,也是交通组织设计方案得以实施的主要载体。根据设置方法和使用特征的不同,交通管理设施整体上可以分为常规交通设施和智能交通设施两大类。其中,常规交通管理设施主要包括交通标志、交通标线、隔离栏、警示桩等设施;智能交通管理设施主要包括信号灯、电子警察、交通诱导屏等设施。

交通管理设施以其本身的功能在现代道路交通中发挥着独特的作用,各种设施的作用既相对独立,又相互关联,共同构成道路交通管理的网络体系,是道路交通体系中不可缺少的重要

要部分。科学、合理地设置交通管理设施,不仅能够充分利用有限的道路空间,缓解交通压力,减少交通事故,亦能提升道路空间的美观程度。各种交通管理设施在规划时应注意相互之间的配合、协调,并按照相应规范选择合适的位置进行设置,确定其合理规模及施工工艺。

考虑到交通组织设计方案的具体落实往往需要借助相关交通管理设施来实现,因此,本书在介绍交通调查与分析的内容之前,增加了交通管理设施的分类与设置原则一章,使读者全面了解交通管理设施的分类及设置的原则与方法,以便在具体的交通组织设计工作中得到更为有效的应用。

第二节 常规交通管理设施

一、交通标志和标线

交通标志和标线用于告知道路使用者道路通行权力,明示道路交通禁止、限制、遵行状况,告示道路状况和交通状况等信息,是引导道路使用者有秩序地使用道路,以促进道路交通安全、提高道路运行效率的重要交通基础设施。

交通标志和标线是为交通参与者及时提供道路有关情况的无声语言,是交通管理部门传递规范化信息并用以管理和疏导交通的重要设施,对提高道路通行能力、改善车流行驶条件、减少交通事故、保护人身和车辆安全具有十分重要的作用。只有依据国家标准,科学规范地设置交通标志、标线,才能有效充分地发挥交通标志标线的交通控制作用。目前,我国施行的有关道路交通标志和标线的国家规范主要有《道路交通标志和标线》(GB 5768—2009)、《城市道路交通标志和标线设置规范》(GB 51038—2015)和《城市道路交通设施设计规范》(GB 50688—2011)等。

1. 交通标志和标线设置的总体原则

道路交通标志标线设置的主要目的是为交通参与者特别是机动车驾驶人提供及时、完善和清晰的道路信息,加强对车辆的合理引导,以使车辆能顺利、快捷地抵达目的地,保证交通畅通和行车安全。根据以上目的,交通标志标线的设置应遵循以下原则:

(1)合理性原则。交通标志和标线应根据道路基础设施条件、交通流条件、交通环境、道路使用者需求及交通管理的需要进行设置。当设置条件发生变化时,应及时增减、调换、更新交通标志和标线。

(2)易见性原则。要求标志标线在道路空间环境中给道路使用者的视觉产生直接而醒目的影响,不仅能够通过视觉来实现信息的传递,而且在视觉上产生强烈的冲击效果,即能够在第一时间里快速“抓住”道路使用者的眼球和注意力。

(3)易读性原则。要求标志标线能够快速、明了地传递相关信息,能够很快让交通参与者读懂,即要求交通标志标线使用的文字和图形符号必须规范、简单、直接,易于理解和接受,并具有合理、科学的信息量。

(4)协调性原则。一方面,要求交通标志提供的信息与交通标线提供的信息保持协调一致,能够真实、客观地反映道路交通环境情况,不能互相矛盾。例如,车道变化标线与相应的交通标志上提供的信息应保持一致;另一方面,要求交通标志和标线的设置应与交通管理措施及

其他交通管理设施协调一致。

(5) 规范性原则。交通标志标线作为公众信息载体,必须使用国家规范的语言、文字、图形、符号等,不能随心所欲地独立创造出一些使人产生歧义的特殊符号。只有符合规范性设计要求,才能保证交通参与者对标志标线所传递的信息予以接受和理解。

2. 交通标志的组成

道路交通标志是以颜色、形状、字符、图形等向道路使用者传递信息,用于管理交通的设施。其基本要素由颜色、形状、字符、图形等部分内容组成,其中颜色和形状表示标志的种类,字符和图形则直接表示标志的具体内容。

(1) 颜色

交通标志的颜色统一采用安全色。安全色是表达安全信息的颜色,表示禁止、警告、指令、提示等意义。

根据《安全色》(GB 2893—2001),国家规定了四种传递安全信息的安全色:分别为红、黄、蓝、绿四种颜色。其中,红色表示禁止、危险;黄色表示警告、注意;蓝色表示指令、遵守;绿色表示通行、安全。各安全色的具体含义及用途如表 2-1 所示。

安全色的含义及用途

表 2-1

颜色	含 义	用 途 举 例
红色	禁止 停止	禁止标志/停止信号;机器、车辆上的紧急停止手柄或按钮,以及禁止人们触动的部位
	红色也表示防火	
黄色	警告 注意	警告标志/警戒标志:如厂内危险机器和坑池边周围的警戒线、车道中线、机械上齿轮箱内部安全
蓝色	指令 必须遵守的规定	指令标志:如必须佩戴个人防护用具,道路上指引车辆行驶方向的指令
绿色	提示 安全状态 通行	提示标志:车间内的安全通道、行人和车辆通行标志、消防设备和其他安全防护设备的位置

交通标志中还涉及对比色的使用,以此衬托交通标志中的主要信息和内容。交通标志中相关安全色的对比色使用规定如表 2-2 所示。

对比色使用规定

表 2-2

安 全 色	相应的对比色	安 全 色	相应的对比色
红色	白色	黄色	黑色
蓝色	白色	绿色	白色

(2) 形状

《道路交通标志和标线》(GB 5768—2009)对交通标志的形状具有严格的规定,不同的形状代表着不同的含义,基本规定如表 2-3 所示。

交通标志形状及其含义

表 2-3

形 状	含 义	形 状	含 义
圆加斜线	禁止	圆	指令
三角形	警告	方形和矩形	提示

(3) 字符

交通标志中的字符直接传递着标志的信息。交通标志中的字符应规范、正确、工整,并按从左至右、从上至下顺序排列。一般一个地名不写成两行或两列。

根据需要,可并用汉字和其他文字。标志上的汉字应使用规范汉字,除有特殊规定之外,汉字应排在其他文字上方。

通途路东南西北

ABCDEFGHIJK

abcdefghijklk

1234567890

图 2-1 交通标志专用字体

如果标志上使用英文,地名用汉语拼音,相关规定按照《地名标志》(GB 17733—2008)执行,第一个字母大写,其余小写;专用名词用英文,第一个字母大写,其余小写,根据需要也可全部大写。

标志上的字体采用交通运输部推荐使用的交通标志专用字体,如图 2-1 所示。

(4) 图形

图形也是交通标志信息内容的主要组成部分。《道路交通标志和标线 第 2 部分:道路交通标志》(GB 5768.2—2009)对交通标志的基本图形做了详细的说明和规定,相关交通标志就是通过基本图形的组合设计而成。一般在交通标志的设置中,不应超出《道路交通标志和标线 第 2 部分:道路交通标志》(GB 5768.2—2009)中列举的基本图形而自行创作图形。

《道路交通标志和标线 第 2 部分:道路交通标志》(GB 5768.2—2009)中列举的相关基本图形信息如表 2-4 所示。

交通标志基本图形举例

表 2-4

序号	图 形	说 明	序号	图 形	说 明
1		直行,车道或道路的行驶方向	5		小客车
2		向左转弯方向,车道或道路的行驶方向,可反向	6		汽车站
3		掉头	7		火车站
4		机动车	8		飞机场(机头方向同通往飞机场的出口方向)

3. 交通标志的分类

交通标志按其作用分类,可分为主标志和辅助标志两大类。其中,主标志包括:警告标志、禁令标志、指示标志、指路标志、旅游区标志、道路作业区标志和告示标志;辅助标志附设在主

标志下,起辅助说明作用。

交通标志按标志传递信息的强制性程度分类,分为必须遵守标志和非必须遵守标志。禁令标志和指示标志为道路使用者必须遵守标志;其他标志仅提供信息,如指路标志、旅游区标志;禁令、指示标志套用于无边框的白色底板上(停车让行、减速让行标志不应套用于无边框的白色底板上),为必须遵守标志;禁令、指示标志套用于指路标志上,仅表示提供相关禁止、限制和遵行信息,只能作为补充说明或预告方式,并应在必要位置设置相应的禁令、指示标志。

(1) 警告标志

警告标志是警告驾驶人、行人注意危险地点的标志。警告标志的形状是顶角朝上的等边三角形;颜色是黄底、黑边、黑图案,也有白底红图案的。路途中,一旦看到这种黄色标志,驾驶人和行人就要提高警觉,注意前方危险的状况,并做好应变的准备,如图 2-2 所示的“窄路标志”“陡坡标志”与“交叉路口标志”,都是提醒前方有影响行车安全的状况。



图 2-2 警告标志示例

(2) 禁令标志

禁令标志是禁止或限制车辆、行人交通行为的标志,道路使用者应严格遵守。按国际惯例,禁令标志以红色线条表示,且最为显眼。禁令标志的形状一般为圆形,个别是顶角朝下的等边三角形,颜色为白底、红圈、黑图案,图案压杆。禁令标志用来禁止或限制驾驶人及行人的交通行为,要求严格遵守禁令标志所表示的内容,如图 2-3 所示的“减速让行”“禁止停车”与“限制速度”标志,都有着必须遵守的强制性要求。

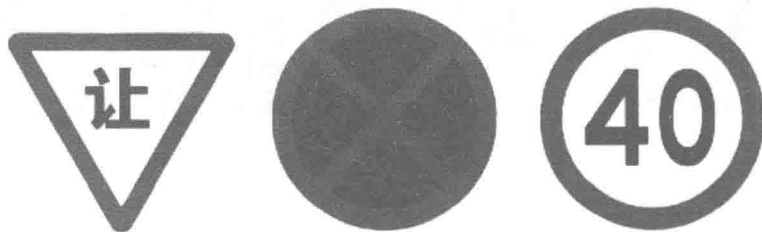


图 2-3 禁令标志示例

(3) 指示标志

指示标志是用来指示驾驶人、行人行进方向的标志,道路使用者必须遵守。其颜色为蓝底、白图案,形状分为圆形、长方形和正方形,如图 2-4 所示的“向左转弯”“直行和向右转弯”与“单行路”标志,都是指示驾驶人如何行驶。

(4) 指路标志

指路标志表示道路信息的指示与引导,为驾驶者提供去往目的地所经过的道路、沿途相关城镇、重要公共设施、服务设施、地点、距离和行车方向等信息。指路标志的颜色,除特别说明外,一般道路指路标志为蓝底、白图形、白边框、蓝色衬底;高速公路和城市快速路指路标志为